



MÉTODO DA BISSEÇÃO

Algoritmo

Curso de Ciência da Computação
Dr. Rodrigo Xavier de Almeida Leão
Cientista de Dados

```
#@title MÉTODO DA BISSEÇÃO
```

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
#----- Definir a função f(x) -----
```

```
def f(x):
    return x**2 - 4
```

```
# -----EXEMPLOS-----
```

```
#x**4 - 10*x**2 + 9
#(x**2)-((np.cos(x)**2))-(np.sin(x)**3)
#(np.sin(x)**2)-np.sin(x)
#(np.cos(x)**2)-np.cos(x)
#(x**2)-(2*(np.cos(x)**2))-(2*np.sin(x)**3)
#(np.cos(x)**2)-np.cos(x)
#(x**2)-(3*(np.cos(x)**2))-(np.sin(x)**3)
#(np.cos(x)**2)-np.sin(x)
```

```
24 # ----- Implementação do método da bisseção -----
25
26 def bissecao(f, a, b, tol, max_iter=100):
27
28     if f(a) * f(b) >= 0:
29         print("\t\t!!!ATENÇÃO!!!\n-> f(a) e f(b) não possuem opostos."
30               "\n-> Não á raízes no intervalo ou há mais de uma raíz."
31               "\n-> Verifique o gráfico.\n")
32
33     tabela = []
34     it = 0
35     c = (a + b) / 2
36
37     while abs(f(c)) > tol and it < max_iter:
38         c = (a + b) / 2
39         tabela.append([it, a, b, c, f(c)])
40         if f(c) == 0:
41             break
42         elif f(a) * f(c) < 0:
43             b = c
44         else:
45             a = c
46             it += 1
47
48     return c, tabela
```

```

#----- Parâmetros iniciais-----

a = -7
b = 0
tol = 1e-3

#-----Executa o algoritmo -----

raiz, tabela = bissecao(f, a, b, tol)

#----- Mostra a tabela -----

print(f"{'Iteração':^10} {'a':^10} {'b':^10} {'c':^10} {'f(c)':^10}")
for linha in tabela:
    print(f"{linha[0]:^10} {linha[1]:^10.7f} {linha[2]:^10.7f}",
          f"{linha[3]:^10.7f} {linha[4]:^10.7f}")

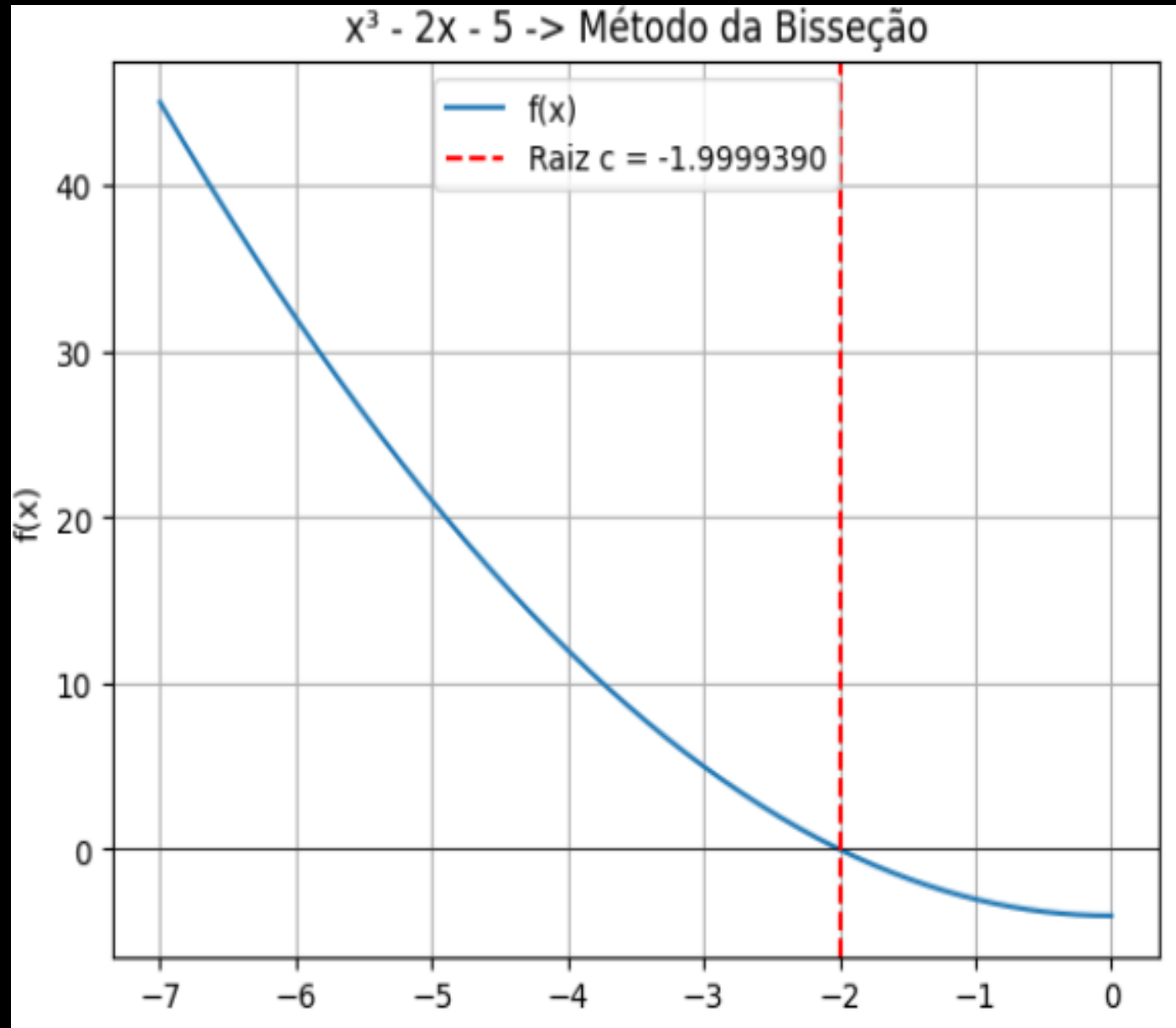
```

```

64 #----- Plotagem gráfica -----
65
66 x_vals = np.linspace(a, b, 400)
67 y_vals = f(x_vals)
68
69 plt.plot(x_vals, y_vals, label="f(x)")
70 plt.axhline(0, color="black", linewidth=0.5)
71 plt.axvline(raiz, color="red", linestyle="--",
72             label=f"Raiz c = {raiz:.7f}")
73
74 plt.title("x³ - 2x - 5 -> Método da Bisseção")
75 plt.xlabel("x")
76 plt.ylabel("f(x)")
77 plt.legend()
78 plt.grid(True)
79 plt.show()

```


Iteração	a	b	c	f(c)
0	-7.0000000	0.0000000	-3.5000000	8.2500000
1	-3.5000000	0.0000000	-1.7500000	-0.9375000
2	-3.5000000	-1.7500000	-2.6250000	2.8906250
3	-2.6250000	-1.7500000	-2.1875000	0.7851562
4	-2.1875000	-1.7500000	-1.9687500	-0.1240234
5	-2.1875000	-1.9687500	-2.0781250	0.3186035
6	-2.0781250	-1.9687500	-2.0234375	0.0942993
7	-2.0234375	-1.9687500	-1.9960938	-0.0156097
8	-2.0234375	-1.9960938	-2.0097656	0.0391579
9	-2.0097656	-1.9960938	-2.0029297	0.0117273
10	-2.0029297	-1.9960938	-1.9995117	-0.0019529
11	-2.0029297	-1.9995117	-2.0012207	0.0048843
12	-2.0012207	-1.9995117	-2.0003662	0.0014650
13	-2.0003662	-1.9995117	-1.9999390	-0.0002441



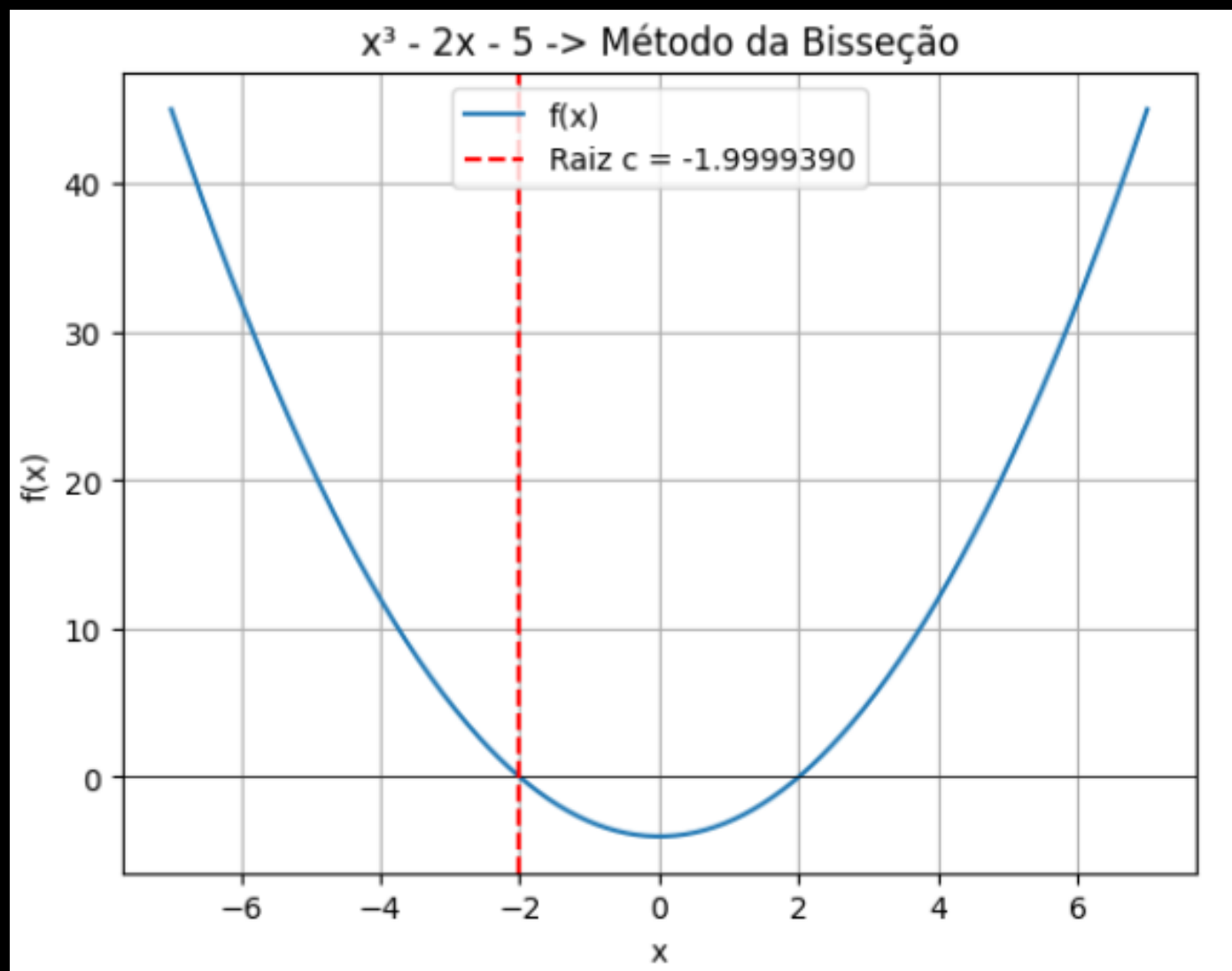
!!!ATENÇÃO!!!

-> $f(a)$ e $f(b)$ não possuem opostos.

-> Não há raízes no intervalo ou há mais de uma raiz.

-> Verifique o gráfico.

Iteração	a	b	c	f(c)
0	-7.0000000	7.0000000	0.0000000	-4.0000000
1	-7.0000000	0.0000000	-3.5000000	8.2500000
2	-3.5000000	0.0000000	-1.7500000	-0.9375000
3	-3.5000000	-1.7500000	-2.6250000	2.8906250
4	-2.6250000	-1.7500000	-2.1875000	0.7851562
5	-2.1875000	-1.7500000	-1.9687500	-0.1240234
6	-2.1875000	-1.9687500	-2.0781250	0.3186035
7	-2.0781250	-1.9687500	-2.0234375	0.0942993
8	-2.0234375	-1.9687500	-1.9960938	-0.0156097
9	-2.0234375	-1.9960938	-2.0097656	0.0391579
10	-2.0097656	-1.9960938	-2.0029297	0.0117273
11	-2.0029297	-1.9960938	-1.9995117	-0.0019529
12	-2.0029297	-1.9995117	-2.0012207	0.0048843
13	-2.0012207	-1.9995117	-2.0003662	0.0014650
14	-2.0003662	-1.9995117	-1.9999390	-0.0002441



TRABALHO À MÃO

APRESENTAR A TABELA DE ITERAÇÃO DO MÉTODO DA
BISSEÇÃO PARA ENCONTRAR AS RAÍZES DA FUNÇÃO:

$$X^4 - 10X^2 + 9$$

NO INTERVALO $[-7, 0]$.

COMPARAR O ERRO DO RESULTADO PARA TOLERÂNCIAS DE:

$$0,001 - 0,01 - 0,1 - 1$$